

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑩ DE 196 03 502 A 1

⑤① Int. Cl. 8:  
B 28 D 1/00

②① Aktenzeichen: 196 03 502.3  
②② Anmeldetag: 31. 1. 96  
②③ Offenlegungstag: 18. 9. 97

DE 196 03 502 A 1

⑦① Anmelder:

SF-Kooperation GmbH Beton-Konzepte, 28717  
Bremen, DE

⑦④ Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner Anwaltssozietät GbR,  
28209 Bremen

⑦② Erfinder:

Hagenah, Gerhard, 27726 Worpswede, DE

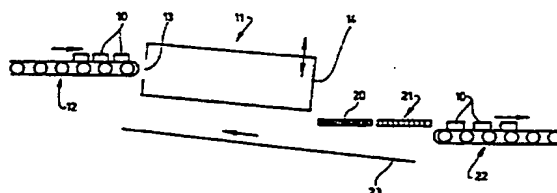
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 36 21 278 C2  
DE 41 11 032 A1

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Beton-Formsteinen

⑤⑦ Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Oberflächen von Beton-Formsteinen (10) durch mechanische Einwirkung.

Fertige, ausgehärtete Beton-Formsteine (10) werden in einer Behandlungsvorrichtung, insbesondere in einer drehend angetriebenen Trommel (11), zusammen mit Prallkörpern und/oder Schleifkörpern relativ zueinander bewegt, derart, daß durch die Prallkörper Oberflächenverformungen, wie Krater, Dellen an den Formsteinen erzeugt und bzw. oder durch die Schleifkörper die Oberflächen der Beton-Formsteine (10) abgerieben werden.



DE 196 03 502 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 97 702 038/14

7/22

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Oberflächen von Beton-Formsteinen, wie Beton-Pflastersteinen, Beton-Mauersteinen und dergleichen, durch Relativbewegung einer Mehrzahl von Beton-Formsteinen zueinander. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Betonstein-Industrie bemüht sich seit längerer Zeit, Beton-Formsteinen, insbesondere Beton-Pflastersteinen, eine besondere, strukturierte oder in anderer Weise gestaltete Oberfläche zu verleihen, so daß eine besondere ästhetische Wirkung erzielt wird. So ist es bekannt, quaderförmige Pflastersteine relativ zueinander so zu bewegen, daß die Beton-Formsteine aneinanderstoßen, wodurch unregelmäßige Kanten und Ecken abgeschlagen werden. Diese unregelmäßige Struktur verleiht dem Pflasterstein das Aussehen eines alten, "antiken" Produkts. Um diesen Effekt zu erzielen, werden die Beton-Pflastersteine durch eine rotierende, in Durchlaufrichtung abwärts geneigte Trommel hindurchgeführt (sogenanntes Rumble-Verfahren).

Die Erfindung befaßt sich mit Maßnahmen zur Behandlung der Oberfläche von fertigen, also ausgehärteten Beton-Formsteinen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, durch mechanische Oberflächenbehandlung der Beton-Formsteine diesen neuartige, technisch und ästhetisch wirksame Oberflächen-Strukturen zu verleihen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die Beton-Formsteine zusammen mit aus einem anderen Material bestehenden Schleifkörpern und/oder Prallkörpern bewegt werden, derart, daß die Außenflächen und -kanten der Beton-Formsteine geschliffen und/oder durch die Wirkung der Prallkörper mit Vertiefungen bzw. Kratern versehen werden.

Zum Schleifen der Oberflächen der Beton-Formsteine kommen Schleifkörper zum Einsatz, deren spezifisches Gewicht deutlich geringer ist als das des Betons. Die Schleifkörper können aus Kunststoff, Keramik oder ähnlichen Materialien bestehen. Die Schleifkörper haben vorzugsweise eine bestimmte geometrische Gestalt, zum Beispiel pyramidenförmig, zylindrisch, kegelförmig, kugelförmig oder dergleichen. Die Größe eines Schleifkörpers ist deutlich geringer als die des Beton-Formsteins. Des weiteren ist das Mengenverhältnis zwischen Beton-Formsteinen einerseits und Schleifkörpern andererseits für die Schleifwirkung von Bedeutung. Vorzugsweise beträgt das Volumen der Schleifkörper 40% bis 50% bezogen auf die Gesamtmenge (Volumen) aus Beton-Formsteinen und Schleifkörpern.

Prallkörper werden zur Erzielung einer entsprechenden Oberflächenstruktur vor allem bei der Gestaltung von (großvolumigen) Beton-Formsteinen für (Schwergewichts-)Mauern eingesetzt. Die Prallkörper bestehen aus einem Material, welches ein deutlich höheres spezifisches Gewicht hat als Beton. In Betracht kommen Prallkörper aus Stahl und ähnlichen Werkstoffen. Die geometrische Form der Prallkörper ist so ausgebildet, daß durch das Auftreffen auf die Oberfläche der Beton-Formsteine kraterartige Vertiefungen erzeugt werden. Die Prallkörper sind deshalb mit scharfen Ecken und Kanten versehen.

Die erfindungsgemäße Oberflächenbehandlung der Beton-Formsteine kann auch in der Weise eingesetzt

werden, daß Prallkörper und Schleifkörper gleichzeitig oder nacheinander auf die Beton-Formsteine einwirken. Des weiteren kann die eine oder andere Behandlung mit dem im Prinzip bekannten Behandeln der Beton-Formsteine durch Gegeneinanderschlagen (Rumble-Verfahren) kombiniert werden. Die Wirkung des einen oder anderen Verfahrens hängt ab vom Mengen- bzw. Volumenverhältnis der Beton-Formsteine zu den Schleif- oder Prallkörpern. Des weiteren spielt die Bewegungsgeschwindigkeit der Formsteine bei der Behandlung, insbesondere Fallhöhe etc., eine Rolle.

Die Vorrichtung zur Behandlung der Beton-Formsteine besteht erfindungsgemäß aus einem Behandlungsaggregat, insbesondere einer rotierend angetriebenen Trommel, einer Rüttelrinne oder dergleichen. Durch diese wird das Gemisch aus Beton-Formsteinen und Schleifkörpern und/oder Prallkörpern hindurchgeleitet. Austrittsseitig werden die behandelten Beton-Formsteine von den Schleifkörpern oder von den Prallkörpern getrennt und der weiteren Verwendung zugeführt. Außerdem wird das abgeschlagene bzw. abgeschliffene Material ausgesondert. Die Schleifkörper oder Prallkörper werden zur Eintrittsseite des Behandlungsaggregats zurückgeführt.

Weitere Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der Vorrichtung werden nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Anlage zur Oberflächenbehandlung von Beton-Formsteinen in schematischer Seitenansicht,

Fig. 2 eine Darstellung analog zu Fig. 1 einer modifizierten Ausführung der Anlage,

Fig. 3 einen Prallkörper in Seitenansicht,

Fig. 4 den Prallkörper gemäß Fig. 3 im Grundriß,

Fig. 5 einen Schleifkörper im Grundriß,

Fig. 6 den Schleifkörper gemäß Fig. 5 in Seitenansicht.

Es geht um die Oberflächenbehandlung von Beton-Formsteinen 10 unterschiedlichster Ausführung. In erster Linie handelt es sich dabei um Beton-Pflastersteine. Zum anderen können großformatige Beton-Formsteine 10 für die Errichtung von (Schwergewichts-) Stützmauern in dem nachfolgend beschriebenen Sinne behandelt werden, also beispielsweise Formsteine gemäß DE 41 31 423.9. Am besten eignen sich hierfür Beton-Formsteine 10 mit einfachen geometrischen Formen, also beispielsweise quaderförmige und kubische Beton-Formsteine 10. Die Oberflächen, einschließlich Kanten und Ecken, derartiger Beton-Formsteine 10 werden durch mechanische Einwirkung bearbeitet.

Zu diesem Zweck werden die fertigen, am besten vollständig ausgehärteten Beton-Formsteine 10 einem Behandlungsaggregat zugeführt, im vorliegenden Falle einer drehend angetriebenen Trommel 11. Alternativ kann eine Rüttelrinne oder ein anderes Gerät eingesetzt werden, welches die Beton-Formsteine 10 relativ zueinander bewegt unter wechselseitiger Berührung. Die Beton-Formsteine 10 werden durch einen Förderer 12 über eine Eintrittsöffnung 13 in die langgestreckte, liegend angeordnete Trommel 11 eingefördert. Diese wird ständig rotierend bei geringer Drehgeschwindigkeit angetrieben. Die Trommel 11 ist in Längsrichtung abwärts geneigt, so daß die Beton-Formsteine 10 durch Drehung der Trommel 11 und dadurch verursachtes Umwälzen der Beton-Formsteine 10 in Längsrichtung durch Trommel 11 hindurchgeführt werden zu einer Austrittsöffnung 14 gegenüberliegend zur Eintrittsöffnung 13.

Je nach Drehgeschwindigkeit der Trommel 11 wer-

den die Beton-Formsteine 10 mehr oder weniger heftig aufeinanderstoßen. Durch die beeinflussbare Relativbewegung der Beton-Formsteine 10 innerhalb der Trommel 11 kann erreicht werden, daß diese ohne Abstoßen von Ecken und Kanten durch die Trommel 11 hindurchgefördert werden oder daß bei dieser Förderbewegung Ecken und Kanten unregelmäßig abgeschlagen werden (Rumble-Verfahren).

Die wichtigste Behandlung der Beton-Formsteine 10 innerhalb des Behandlungsaggregats bzw. der Trommel 11 ergibt sich aus zusätzlichen, in das Behandlungsaggregat mit den Beton-Formsteinen 10 eingeförderten Bearbeitungskörpern. Diese sind so gestaltet, bemessen und zusammengesetzt, daß entweder eine Schleifbearbeitung der Oberflächen der Beton-Formsteine 10 oder eine Behandlung durch Prallwirkung entsteht.

Die Prallbehandlung ist besonders für solche Beton-Formsteine 10 vorteilhaft, die als Mauersteine eingesetzt werden, also beispielsweise für Schwergewicht-Stützmauern. Diese üblicherweise großvolumigen Beton-Formsteine 10 werden zusammen mit einer ausreichenden Menge an Prallkörpern 15 durch die Trommel 10 hindurchgefördert. Die Prallkörper 15 sind sehr klein im Verhältnis zu den Abmessungen der Beton-Formsteine 10. Fig. 3 und 4 zeigen ein Beispiel für einen Prallkörper 15 als Zylinderabschnitt. Der massive Prallkörper 15 besteht aus einem vorzugsweise metallischen Werkstoff mit höherem spezifischen Gewicht als Beton, so daß die Prallkörper beim Auftreffen auf die Oberflächen des Beton-Formsteins 10 kleine Betonbruchstücke aus der Oberfläche heraus schlagen, so daß Krater, Dellen oder dergleichen entstehen. Die Prallkörper 15 haben zu diesem Zweck scharfe Ecken oder Kanten. Die Abmessungen sind bei dem hier gezeigten Beispiel eines zylindrischen Prallkörpers 15 so gewählt, daß der Durchmesser etwa 50 mm und die Länge 60 mm beträgt.

Die Behandlung der Beton-Formsteine 10 mit Prallkörpern 15 kann mit einem Schleifen der Oberflächen kombiniert werden. Alternativ kann die Behandlung der Beton-Formsteine 10 auf das Schleifen der Oberflächen beschränkt werden. Letzteres ist vor allem bei Beton-Formsteinen 10 vorteilhaft, die als Erdreichabdeckung eingesetzt werden, also für Beton-Pflastersteine.

Die Schleifbehandlung wird durch besondere Schleifkörper 16 erzielt, die ebenfalls in großer Anzahl zusammen mit den Beton-Formsteinen 10 in das Behandlungsaggregat eingefördert werden. Die Schleifkörper 16 bestehen aus einem Werkstoff mit spezifischem Gewicht unterhalb dem von Beton. So können die Schleifkörper 16 aus Kunststoff, Keramik oder dergleichen bestehen. Die geometrische Form ist so gewählt, daß abgerundete Ecken und Kanten vorhanden sind. Bei dem in Fig. 5 und in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Schleifkörper 16 eine rhombische Querschnittsform mit deutlich abgerundeten Längskanten. Die Abmessungen sind so gewählt, daß im Querschnitt die Längsabmessung 17 beispielsweise 50 mm beträgt. Die Querabmessung 18 ist hier mit etwa 30 mm gewählt. Die Länge 19 eines solchen Schleifkörpers 16 beträgt hier 50 mm.

Die Stückzahl der in die Trommel 11 eingeführten Schleifkörper 16 oder Prallkörper 15 ist deutlich größer als die Anzahl der Beton-Formsteine 10. Vorteilhaft sind nach Volumen gemessen etwa 40% bis 50% Prallkörper 15 und/oder Schleifkörper 16 in der Trommel 11 vorhanden, bezogen auf das Gesamtvolumen aus diesen Prallkörpern bzw. Schleifkörpern 16 und den Beton-Formsteinen 10. Beim Schleifbehandeln der Beton-

Formsteine 10 soll bewirkt werden, daß nach Möglichkeit keine Beton-Formsteine 10 während der Relativbewegungen unmittelbar aneinanderliegen, sondern daß stets Schleifkörper 16 zwischen benachbarten Beton-Formsteinen 10 mitbewegt werden.

Das Ergebnis der Schleifbehandlung ist eine äußerst feinstrukturierte, glattflächige Betonoberfläche mit leicht abgerundeten Ecken und Kanten.

Die beschriebenen Behandlungsverfahren können in beliebiger Weise und mit wählbarer Intensität kombiniert werden, also Schleifbehandlung mit Prallbehandlung und dem "Rumble"-Verfahren. Bei der Vorrichtung gemäß Fig. 1 tritt das Gemisch aus Beton-Formsteinen, Prallkörpern 15 und/oder Schleifkörpern 16 sowie dem Abriebmaterial der Beton-Formsteine 10 über die Austrittsöffnung 14 der Trommel 11 auf ein Trennaggregat, insbesondere ein Feinsieb 20. Im Bereich desselben wird das Feinmaterial aufgrund des Abriebs oder Prallwirkung durch Absieben von den Beton-Formsteinen 10 und den Prallkörpern 15 bzw. den Schleifkörpern 16 getrennt. Das Abriebmaterial fällt nach unten durch und kann gegebenenfalls bei der Betonherstellung wiederverwendet werden.

Das Gemisch aus Beton-Formsteinen 10 und Prallkörpern 15 und/oder Schleifkörpern 16 wird sodann auf eine nachfolgende Trennvorrichtung gefördert, hier auf ein Grobsieb 21. Im Bereich desselben werden die Beton-Formsteine 10 einerseits und die Prallkörper 15 und/oder Schleifkörper 16 andererseits voneinander getrennt. Letztere fallen durch das Grobsieb 21 hindurch. Die behandelten, gebrauchsfertigen Beton-Formsteine 10 werden auf einen Abförderer 22 gegeben, der die Beton-Formsteine 10 zu einem Lager oder zu einer Palettieranlage fördert.

Die Prallkörper 15 und/oder Schleifkörper 16 gelangen bei diesem Ausführungsbeispiel auf einen schematisch dargestellten Rückförderer 23, der sie zur Eingangsseite der Trommel 11 zurückfördert. Dort werden die Prallkörper 15 und/oder Schleifkörper 16 erneut mit unbehandelten Beton-Formsteinen 10 in die Trommel 11 eingeführt.

Die Anlage gemäß Fig. 2 arbeitet nach gleichem Prinzip. Bei dieser Ausführung wird im Anschluß an die Austrittsöffnung 14 der Trommel 11 ein Gemisch aus Prallkörpern 15 und/oder Schleifkörpern 16 einerseits sowie Betonabrieb und -Bruchstücken andererseits von den Beton-Formsteinen 10 durch das Grobsieb 21 getrennt. Das Gemisch wird über den Rückförderer 23 zum Eintrittsbereich der Trommel 11 zurückgefördert. Hier ist ein Feinsieb 20 positioniert, um die Prallkörper 15 und/oder Schleifkörper 16 von dem Abrieb zu befreien. Im übrigen wird in gleicher Weise vorgegangen wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1.

#### 55 Bezugszeichenliste

- 10 Beton-Formstein
- 11 Trommel
- 12 Förderer
- 13 Eintrittsöffnung
- 14 Austrittsöffnung
- 15 Prallkörper
- 16 Schleifkörper
- 17 Längsabmessung
- 18 Querabmessung
- 19 Länge
- 20 Feinsieb
- 21 Grobsieb

22 Abförderer  
23 Rückförderer

# Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Oberflächen von Beton-Formsteinen (10), insbesondere Beton-Pflastersteinen, Beton-Mauersteinen und dergleichen, durch Relativbewegung einer Mehrzahl von Beton-Formsteinen (10) zueinander, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton-Formsteine (10) zusammen mit aus einem anderen Material als Beton bestehenden Schleif- und/oder Prallkörpern (15, 16) bewegt werden, derart, daß Außenflächen und -Kanten der Beton-Formsteine (10) geschliffen und/oder durch Aufprall der Prallkörper (15) behandelt werden. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Beton-Formsteine (10), insbesondere Beton-Pflastersteine, mit Schleifkörpern (16) aus einem Material von geringerem spezifischen Gewicht als Beton relativ zueinander bewegt werden, derart, daß äußere Oberflächen, Kanten und Ecken der Beton-Formsteine (10) infolge Abriebs durch die Schleifkörper (16) geschliffen werden. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als regelmäßige geometrische Körper ausgebildeten Schleifkörper (16) aus Keramik, Kunststoff oder dergleichen bestehen und in den Abmessungen deutlich kleiner sind als die Beton-Formsteine (10). 20
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Beton-Formsteine (10), insbesondere Beton-Mauersteine, mit Prallkörpern (15) aus einem Material von höherem spezifischen Gewicht als Beton relativ zueinander bewegt werden, derart, daß die Prallkörper (15) mit Ecken, Kanten oder dergleichen auf Oberflächen der Beton-Formsteine (10) auftreffen unter Bildung von Dellen, Kratern und dergleichen. 25
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton-Formsteine, insbesondere Beton-Mauersteine, gemeinsam mit Prallkörpern (15) und Schleifkörpern (16) einer Relativbewegung ausgesetzt werden, derart, daß Krater, Dellen und dergleichen im Bereich der Oberflächen durch die Prallkörper (15) entstehen und die Oberflächen darüber hinaus durch die Schleifkörper (16) abgeschliffen werden. 30
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung der Beton-Formsteine (10) durch Prallkörper (15) und/oder Schleifkörper (16) mit einer Relativbewegung der Beton-Formsteine (10) zueinander kombiniert wird, bei der durch Aufeinandertreffen der Betonformsteine (10) Ecken und Kanten unregelmäßig gebrochen werden. 35
7. Vorrichtung zur Behandlung von Oberflächen von Beton-Formsteinen (10), insbesondere Beton-Pflastersteinen, Beton-Mauersteinen und dergleichen, durch Relativbewegung einer Mehrzahl von Beton-Formsteinen zueinander, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton-Formsteine (10) mit Prallkörpern (15) und/oder Schleifkörpern (16) durch eine eine Relativbewegung der Beton-Formsteine (10) und Prallkörper (15) bzw. Schleifkörper (16) bewirkende Behandlungsvorrichtung hindurchför-

derbar sind, insbesondere durch eine drehend angetriebene Trommel (11), eine Rüttelrinne oder dergleichen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an eine Austrittsöffnung (14) der Behandlungsvorrichtung bzw. Trommel (11) behandelte Beton-Formsteine (10), Prallkörper (15) und/oder Schleifkörper (16) sowie Abriebmaterial der Beton-Formsteine (10) voneinander trennbar sind, insbesondere durch aufeinanderfolgend wirksame Feinsiebe (20) und Grobsiebe (21).

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Beton-Formsteinen (10) und dem Abriebmaterial getrennten Prallkörper (15) und/oder Schleifkörper (16) durch einen Rückförderer (23) zur Eintrittsseite der Behandlungsvorrichtung bzw. Trommel (11) zurückförderbar und erneut in den Behandlungskreislauf einführbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

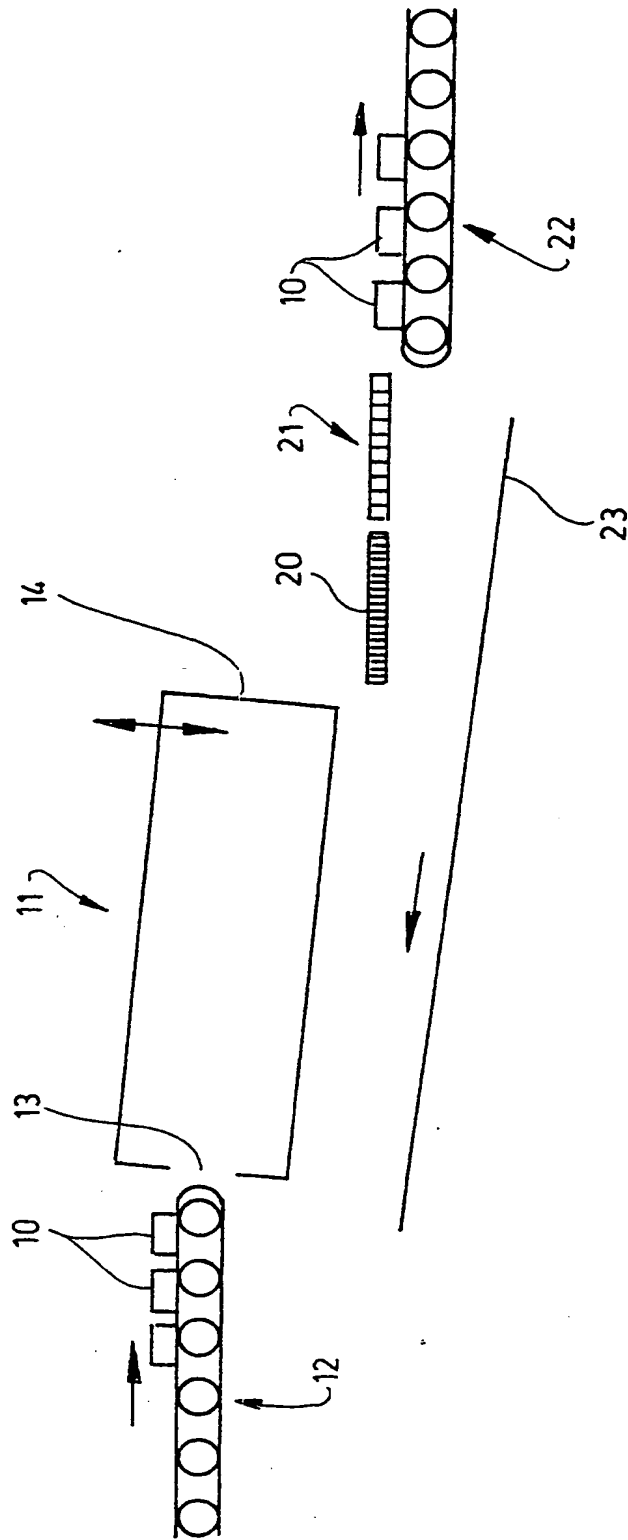


Fig. 2

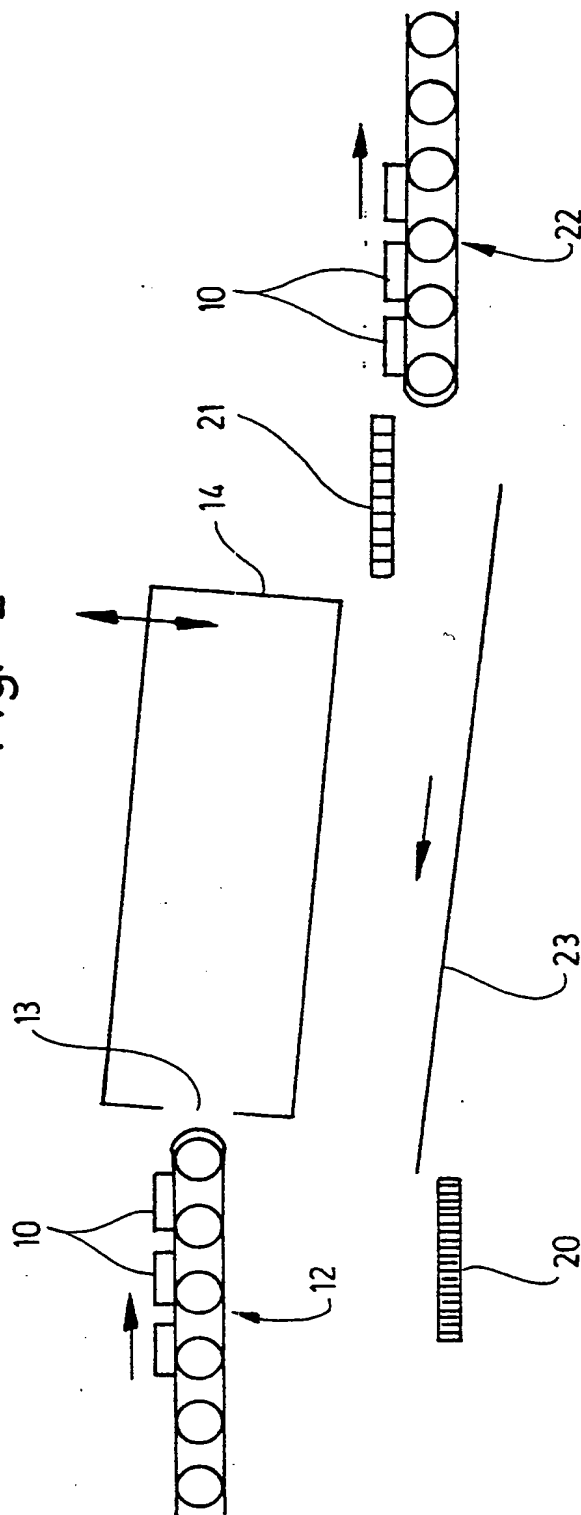


Fig. 3

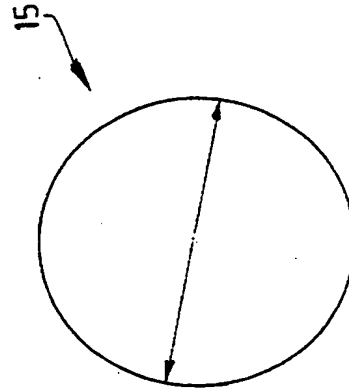
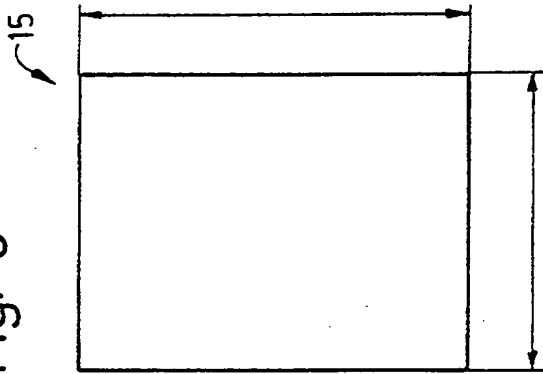


Fig. 4

Fig. 5

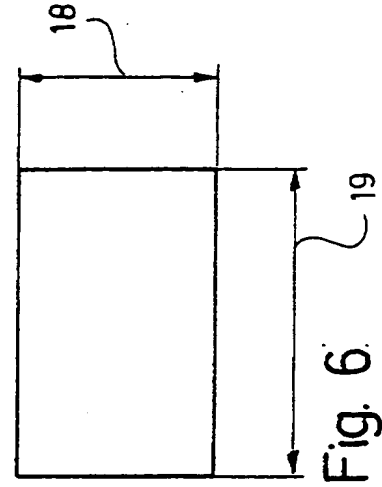
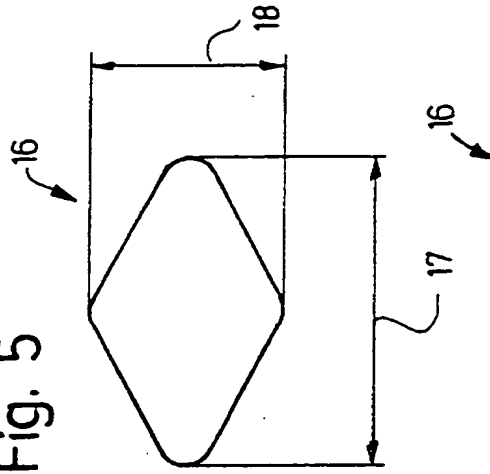


Fig. 6